

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月19日
Date of Application:

出願番号 特願2003-076138
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-076138]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2003年10月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

【書類名】 特許願
【整理番号】 2370050040
【提出日】 平成15年 3月19日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H05B 6/64
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 酒井 伸一
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 佐藤 圭一
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 安井 健治
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 末永 治雄
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 森川 久
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】 小田 嘉隆

【特許出願人】**【識別番号】** 000005821**【氏名又は名称】** 松下電器産業株式会社**【代理人】****【識別番号】** 100105647**【弁理士】****【氏名又は名称】** 小栗 昌平**【電話番号】** 03-5561-3990**【選任した代理人】****【識別番号】** 100105474**【弁理士】****【氏名又は名称】** 本多 弘徳**【電話番号】** 03-5561-3990**【選任した代理人】****【識別番号】** 100108589**【弁理士】****【氏名又は名称】** 市川 利光**【電話番号】** 03-5561-3990**【選任した代理人】****【識別番号】** 100115107**【弁理士】****【氏名又は名称】** 高松 猛**【電話番号】** 03-5561-3990**【選任した代理人】****【識別番号】** 100090343**【弁理士】****【氏名又は名称】** 栗宇 百合子**【電話番号】** 03-5561-3990

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-269961

【出願日】 平成14年 9月17日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002926

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 トランス及びそれを備えたトランスユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線が巻回されたボビンと、該ボビンの中心に挿通されたコアとを有し、プリント基板に実装されるトランスであって、

前記プリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えたことを特徴とするトランス。

【請求項 2】 前記部品保持部が、前記ボビンの側面に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のトランス。

【請求項 3】 前記部品保持部が、前記ボビンとは別体の部品固定板に形成され、該部品固定板を前記ボビンに固定することを特徴とする請求項 1 記載のトランス。

【請求項 4】 前記ボビンが、少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線を巻回するボビン基体と、該ボビン基体の一端部に取り付ける側端フランジ部とからなり、前記側端フランジ部に前記部品保持部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のトランス。

【請求項 5】 前記部品保持部に保持された部品を覆い、前記ボビン側に取り付けられる絶縁カバーを備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 4 のいずれか 1 項記載のトランス。

【請求項 6】 前記 2 次巻線の端部が、前記プリント基板への実装側を除く外周部位に突出して設けられていることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項記載のトランス。

【請求項 7】 前記部品保持部に保持された部品のリード線に対し、他の部品保持部に保持された部品のリード線、前記 2 次巻線の接続端部の少なくともいずれかが結線されていることを特徴とする請求項 6 記載のトランス。

【請求項 8】 請求項 1～請求項 7 のいずれか 1 項記載のトランスをプリント基板に実装してなるトランスユニットであって、

前記トランスの前記 2 次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を

有し、該倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が前記部品保持部に保持されていることを特徴とするトランスユニット。

【請求項 9】 前記 2 次巻線の接続端部を、前記ボビン上に突設したポストを経由して前記高電圧部品のリード線に直接的もしくは間接的に接続したことを特徴とする請求項 8 に記載のトランスユニット。

【請求項 10】 前記 2 次巻線の接続端部を接続する前記高電圧部品のリード線に板状の中継端子を接合し、前記 2 次巻線の接続端部を前記中継端子に接続したことを特徴とする請求項 9 に記載のトランスユニット。

【請求項 11】 前記部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続を、放熱板を兼ねた板状の接続端子を介して行うことを特徴とする請求項 8 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のトランスユニット。

【請求項 12】 前記倍電圧整流回路の直列接続された一対のダイオードと直列接続された一対のコンデンサは、前記ダイオードのリード端子が、前記トランスに組み込まれたヒータ巻線の一方のリードに、前記コンデンサのリード端子が、前記ヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接続されたことを特徴とする請求項 8 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載のトランスユニット。

【請求項 13】 前記倍電圧整流回路と前記コアとを共通のアース接続端子を介して前記プリント基板上のアース端子に接続したことを特徴とする請求項 8 乃至請求項 12 のいずれか 1 項に記載のトランスユニット。

【請求項 14】 前記アース接続端子は、前記倍電圧整流回路を構成する高電圧部品のリード線に接続されるリード接続部と、前記アース接点に接続される基板接続部とを備えると共に、これらのリード接続部と基板接続部との間に、前記コアの外面に弾性接触してコアとの導通を実現するコア接続部が設けられた構成としたことを特徴とする請求項 13 に記載のトランスユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インバータ方式の高周波加熱装置等に使用されるトランス及びそれを備えたトランスユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インバータ方式の高周波加熱装置は、図16に示すように、プリント基板71にトランス72を実装したトランスユニット73を内蔵している。

ここで、このトランスユニット73の回路について図17を参照して説明する。

商用電源74は、ダイオードブリッジ等の整流回路75によって全波整流され、インバータ76によって高周波電圧に変換されてトランス72の1次巻線77に印加される。これにより、トランス72の2次巻線78に数kVの高周波の高電圧が発生する。そして、この高周波高電圧は、コンデンサ79やダイオード80からなる倍電圧整流回路81によって整流される。これにより、マイクロ波発生器であるマグネットロン82に高電圧が印加される。また、トランス72のヒータ巻線83は、マグネットロン82のフィラメント84に接続され、フィラメント84を加熱する。そして、マグネットロン82は、フィラメント84の加熱と高電圧の印加によりマイクロ波を発振する。

【0003】

図18に示すように、上記のトランスユニット73に用いられるトランス72は、1次巻線77、2次巻線78、及びヒータ巻線83が同心状に巻かれたボビン85を有し、このボビン85の中心に、コア86が両側から差し込まれた構造とされている。そして、このトランス72は、図19に示すように、その底部に、1次用接続ピン87、2次用接続ピン88、ヒータ用接続ピン89、及びアース用接続ピン90を有しており、実装先のプリント基板71のスルーホールに挿入されて、半田付けによりプリント基板71の回路パターンに接続される。

【0004】

図20は、上記プリント基板71の回路パターンの一例を示すもので、前述のトランス72の1次用接続ピン87、2次用接続ピン88、ヒータ用接続ピン89、アース用接続ピン90が挿通されるスルーホール87A、88A、89A、90Aが形成されている。これらスルーホールのうち、トランス72の2次用接続ピン88、ヒータ用接続ピン89が挿通されるスルーホール88A、89Aは

、それぞれ高電圧部品領域A内に形成されている。また、この高電圧部品領域A内には、トランス72の一部が実装される他に、コンデンサ79やダイオード80等の倍電圧整流回路81を構成する高電圧部品が実装されている。また、プリント基板71の高電圧部品領域A以外の領域には、制御回路等の弱電圧回路を構成する各種部品が実装される。

なお、上記の図18に示される構成のトランスは、例えば特許文献1に記載されている。

【0005】

【特許文献1】

特開2001-189221号公報（図3）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、高周波加熱装置は、コンパクト化、高機能化が要求されているため、各部のサイズを縮小し、より付加価値の高い部品を用いることが行われている。

しかしながら、倍電圧整流回路81を構成するコンデンサ79やダイオード80等の高電圧部品は、制御回路を構成する部品と比較して極めて大きな部品であり、これら高電圧部品を実装するスペースを確保するために、プリント基板71の高電圧部品領域Aが大きくなってしまう。

【0007】

しかも、上記のトランスユニット73では、トランス72の入力側となる1次側と出力側となる高圧な2次側との間でのリークを防止するために、回路パターンの間隔を広くする必要があり、これにより、プリント基板71における高電圧部品領域Aを大きく取らざるを得なかった。

このように、上記構造のトランスユニット73では、高電圧部品領域Aを大きく取らざるを得ないため、プリント基板71自体が大型化して、高周波加熱装置のコンパクト化の要求を満たすことが困難な状況となっていた。

【0008】

一方、図21に示すように、倍電圧整流回路81を構成するコンデンサ79や

ダイオード80等の高電圧部品を別的小基板91に実装して、この小基板91をプリント基板71に立設させることも行われている。しかし、このような構成では、別途に小基板91が必要となるためにコストアップを招いてしまい、しかも、この小基板91によりプリント基板71内における設置スペースが広く占有され、小型化の妨げとなってしまう。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板における占有スペースを小さくして省スペース化を図り、ユニットの小型化を図ることが可能なトランス及びそれを備えたトランスユニットを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載のトランスは、少なくとも1次巻線及び2次巻線が巻回されたボビンと、該ボビンの中心に挿通されたコアとを有し、プリント基板に実装されるトランスであって、前記プリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えたことを特徴とする。

【0011】

請求項2記載のトランスは、前記部品保持部が、前記ボビンの側面に形成されていることを特徴とする。

【0012】

この請求項1又は請求項2記載のトランスでは、ボビンの側面等のプリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に部品を保持させることにより、プリント基板へ実装する部品点数を少なくすることができる。従って、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板の大きさを小さくすることができ、このトランスをプリント基板に実装したトランスユニットの小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、例えば、高周波加熱装置等に用いて好適な構成にできる。

【0013】

請求項 3 記載のトランスは、前記部品保持部が、前記ボビンとは別体の部品固定板に形成され、該部品固定板を前記ボビンに固定することを特徴とする。

【0014】

このトランスでは、部品保持部がボビンとは別体の部品固定板に形成されているため、部品の取り付け作業が部品固定板単体に対して行うものとなり、作業の簡略化が図られる。また、部品の自動組立も容易となり、組立コストを低減することができる。

【0015】

請求項 4 記載のトランスは、前記ボビンが、少なくとも 1 次巻線及び 2 次巻線を巻回するボビン基体と、該ボビン基体の一端部に取り付ける側端フランジ部とからなり、前記側端フランジ部に前記部品保持部が形成されていることを特徴とする。

【0016】

このトランスでは、ボビンをボビン基体と側端フランジ部とに分割して、ボビン基体とは別体となった側端フランジ部に部品保持部を形成することにより、部品の取り付け作業が側端フランジ部単体に対して行うものとなり、作業の簡略化が図られる。

【0017】

請求項 5 記載のトランスは、前記部品保持部に保持された部品を覆い、前記ボビン側に取り付けられる絶縁カバーを備えたことを特徴とする。

【0018】

このトランスでは、部品保持部に保持された部品を絶縁カバーにより覆うことにより、ショートの発生を防止して高い安全性を確保することができる。

【0019】

請求項 6 記載のトランスは、前記 2 次巻線の端部が、前記プリント基板への実装側を除く外周部位に突出して設けられていることを特徴とする。

【0020】

このトランスでは、2 次巻線の端部をプリント基板への実装側を除く外周部位に突出させたので、例えば 2 次巻線をその端部に直接結線することができ、これ

により、プリント基板における回路パターンを少なくすることができる。特に、高電圧であるためにパターン同士の間隔を大きくせざるを得なかった高電圧部品領域の回路パターンを無くすことができるので、プリント基板を大幅に小型化することが可能となる。

【0021】

請求項7記載のトランスは、前記部品保持部に保持された部品のリード線に対し、他の部品保持部に保持された部品のリード線、前記2次巻線の接続端部の少なくともいずれかが結線されていることを特徴とする。

【0022】

このトランスでは、部品保持部に保持した部品のリード線同士もしくはリード線と2次巻線のリード線となる端部とを結線して直接接続したので、プリント基板における回路パターンのさらなる削減及び単純化を図ることができる。

【0023】

請求項8記載のトランスユニットは、請求項1～請求項7のいずれか1項記載のトランスをプリント基板に実装してなるトランスユニットであって、前記トランスの前記2次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を有し、該倍電圧整流回路を構成する高電圧部品が前記部品保持部に保持されていることを特徴とする。

【0024】

このトランスユニットでは、2次巻線からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成する比較的大きな高電圧部品をトランスの部品保持部に保持させたので、プリント基板上の部品の実装による占有スペースを最小限にすることでき、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、例えば、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニットとすることができる。

【0025】

請求項9のトランスユニットは、前記2次巻線の接続端部を、前記ボビン上に突設したポストを経由して前記高電圧部品のリード線に直接的もしくは間接的に

接続したことを特徴とする。

【0026】

2次巻線に使用されている導体素線は、非常に細いため、トランスをプリント基板に組み付ける際に、組付け時の操作力による部品保持部の振れ・ガタつき等で、接続ピンに結線された2次巻線の接続端部に一定以上の張力が作用すると、2次巻線を切断してしまう虞がある。

しかし、2次巻線の接続端部がボビン上に突設したポストを介して高電圧部品のリード線と直接的もしくは間接的に接続されているので、高電圧部品のリード線に変位が生じても、その変位がポストとリード線との間に掛け渡される2次巻線のゆとり分で吸収することができ、2次巻線の切断を防止することができる。

また、2次巻線をポストに一旦保持させることにより、高電圧部品のリード線に半田付けする場合、近年の鉛フリー化に対応した高温半田による銅くわれによる巻線の脆弱化を解消できる。

【0027】

請求項10のトランスユニットは、前記2次巻線の接続端部を接続する前記高電圧部品のリード線に板状の中継端子を接合し、前記2次巻線の接続端部を前記中継端子に接続したことを特徴とする。

【0028】

2次巻線に使用されている導体素線は、既述したように非常に細いため、半田接合では銅くわれ等による素線の脆弱化、また、ヒュージング等の非半田接合では溶接時のダメージによる脆弱化が発生するため、トランスをプリント基板に組み付ける際や、組み付けた後の振動による部品保持部の振れ・ガタつき等で、接続ピンに結線された2次巻線の接続端部に一定以上の張力が作用すると、切断してしまう虞がある。

しかし、このトランスユニットでは、組付け時の操作力等によって接続ピンに振れ・ガタつき等が発生し、その振れ・ガタつきによって2次巻線の接続端部が接続されている高電圧部品が変位したとしても、その変位は中継端子及びその予備保持部であるポストが吸収し、2次巻線と端子部の接続部に一定以上の張力が作用することを防止するため、2次巻線が切断されることなく、トランスの基

板への組付け時や、途中の輸送時の振動に対する信頼性が向上する。

【0029】

請求項11のトランスユニットは、請求項8乃至請求項10のいずれか1項に記載のトランスユニットであって、前記部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続を、放熱板を兼ねた板状の接続端子を介して行うことを特徴とする。

【0030】

このトランスユニットでは、高電圧部品のリード線相互の電気接続に使用されている板状の接続端子は、これらの部品のリード線に対して、例えば広い放熱面を有していて、放熱性に優れるため、各高電圧部品の発熱を効率よく周囲雰囲気中に放熱して、各高電圧部品の昇温を抑えると同時に、部品の熱膨張に起因して接続部に発生する応力を押さえて、各高電圧部品の動作安定性の向上及び接続部の寿命向上を図ることができる。

【0031】

請求項12のトランスユニットは、請求項8乃至請求項11のいずれか1項に記載のトランスユニットであって、前記倍電圧整流回路の直列接続された一対のダイオードと直列接続された一対のコンデンサは、前記ダイオードのリード端子が、前記トランスに組み込まれたヒータ巻線の一方のリードに、前記コンデンサのリード端子が、前記ヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接続されたことを特徴とする。

【0032】

このトランスユニットでは、倍電圧整流回路のダイオードとコンデンサをトランスに組み込まれたヒータ巻線に接続する場合、これらのダイオードとコンデンサとのヒータ巻線側の接続部を、单一のジャンパ線でヒータ巻線の一方のリードに接続することも可能であるが、このような接続構造では、ヒータ巻線の他方にリードを配索経路上に支えておくために、プリント基板上でダミー端子の使用が不可欠になる。

しかし、上記のように、ダイオードのリード端子をヒータ巻線の一方のリードに、コンデンサのリード端子をヒータ巻線の他方のリードに、それぞれ個別に接

続する構成にすると、これらのダイオードやコンデンサとの接続によってヒータ巻線の一対のリードをプリント基板の配索経路上に安定して支えることができ、ダミー端子の使用を省略することができる。

【0033】

請求項13のトランスユニットは、請求項8乃至請求項12のいずれか1項に記載のトランスユニットであって、前記倍電圧整流回路と前記コアとを共通のアース接続端子を介して前記プリント基板上のアース端子に接続したことを特徴とする。

【0034】

このトランスユニットでは、1本のアース接続端子が、倍電圧整流回路のアース接続とコアのアース接続とを兼用するため、それぞれ個別にアース接続する場合と比較すると、アース接続端子の使用数量を減らすと同時に、アース接続の作業工程を減らすことができ、トランスユニットの生産性の向上と、部品削減によるコストの低減を図ることができる。

【0035】

請求項14のトランスユニットは、請求項13に記載のトランスユニットであって、前記アース接続端子は、前記倍電圧整流回路を構成する高電圧部品のリード線に接続されるリード接続部と、前記アース接点に接続される基板接続部とを備えると共に、これらのリード接続部と基板接続部との間に、前記コアの外面に弾性接触してコアとの導通を実現するコア接続部が設けられた構成としたことを特徴とする。

【0036】

このトランスユニットでは、アース接続端子はリード接続部とコア接続部とを備えた比較的簡単な構造によって、高電圧部品とコアとをプリント基板上のアース端子に接続することができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のトランス及びそれを備えたトランスユニットの好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は本発明に係るトランスの断面図及び側面図、図2はトランスの斜視図、図3はトランスユニットの斜視図である。

図1～図3に示すように、本発明のトランスユニットに実装されるトランス11は、主に、樹脂製のボビン13と、このボビン13に巻回された1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線19と、コア21とから構成されている。

【0038】

コア21は、ボビン13の中心に挿通された断面矩形状のI型コア21aと、I型コア21aの両端に接続された側面視U字状のU型コア21bとから構成され、トランス11は、U型コア21bを下に向けてプリント基板23に実装されている。

【0039】

ボビン13は、その側面に、それぞれ一対の挟持片25、27からなる複数（本実施形態では合計4個）の部品保持部を有しており、この部品保持部には、倍電圧整流回路81を構成する高電圧部品であるコンデンサ31が挟持片27の対に挟持され、ダイオード33が挟持片25の対に挟持されている。

なお、本実施形態の部品保持部は、ボビン13の側面に高電圧部品の厚み程度に離間してそれぞれ一対の挟持片25、27を立設することで形成しているが、高電圧部品が保持できれば、この挟持片25、27に限らず、いかなる構成のものであってもよい。

【0040】

また、高電圧部品としてのコンデンサ31、ダイオード33の各リード線は、プリント基板23への実装側を除く外周部位に突出して設けられ、これらリード線に2次巻線17やヒータ巻線19の接続端部が、それぞれ回路に基づいて互いに結線されている。従って、トランス11のプリント基板23への実装側を除く外周部位で、マグнетロン等からの接続用コードがプリント基板23を介さずに直接に接続される。

【0041】

このように、上記トランス11及びこのトランス11をプリント基板23に実装してなるトランスユニット100によれば、ボビン13の側面に、コンデンサ

31やダイオード33等の高電圧部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に高電圧部品を保持させることにより、プリント基板23へ実装する高電圧部品をなくすことができる。

【0042】

これにより、トランス11の性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板23の大きさを小さくすることができ、トランスユニット100の小型化を図ることができる。そして、コンパクト化及び高機能化が要求されている、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニット100とすることができます。

【0043】

また、2次巻線17及びヒータ巻線19の接続端部をトランス11のプリント基板23への実装側を除く外周部位に接続したので、マグネットロン等のからの接続用コードをプリント基板23を介さずにトランス11へ直接的に結線できることになる。これにより、プリント基板23における回路パターンを少なくすることができ、特に、高電圧であるためにパターン同士の間隔を大きくせざるを得なかつたトランス11の高電圧回路パターンをなくすことができる。このため、図3に示すように、プリント基板23を大幅に小型化することができる。

しかも、部品保持部に保持したコンデンサ31やダイオード33等の高電圧部品のリード線に対し、他の高電圧部品のリード線、2次巻線17及びヒータ巻線19の接続端部の少なくともいずれかを直接的に接続したので、プリント基板23における回路パターンのさらなる削減及び単純化を図ることができる。

【0044】

なお、前記トランス11のプリント基板23への実装方向としては、前述した図3に示すコア21のU型コア21bを下側とした方向に限らず、この他にも、図4に示すように、I型コア21aをプリント基板23に対して垂直に配置した形態であってもよく、図5に示すように、I型コア21aをプリント基板23に対して平行に配置し且つU型コア21bをトランス11の側方に配置した形態、あるいは、図6に示すように、高電圧部品を下側のプリント基板23側に配置した形態であってもよい。

【0045】

図4に示すトランスユニット200の構成では、トランス11下側のボビン13の側面とプリント基板23との間に、I型コア21aのボビン13からの突出分に相当する隙間が生じ、この隙間に、扁平形状等の部品41を実装することができる。このため、プリント基板23の実装面を有効に利用することができ、スペース効率が向上する。また、トランス11のプリント基板23面からの高さが抑えられ、実装安定性が高められる。さらに、発熱する高電圧部品が上面に配置されるので、放熱時におけるトランス11の他部位への熱伝達が抑えられ、高電圧部品によるトランス11への影響をなくすことができる。

【0046】

一方、図5に示すトランスユニット300の構成では、図3に示す構成と同様に扁平形状の1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線を縦型として配置するため、プリント基板23の設置面積が少なくて済み、プリント基板23の実装密度を向上できる。

また、図6に示すトランスユニット400の構成では、各巻線とプリント基板との距離が長くなり、プリント基板の回路へのノイズの重畠を極力防止することができる。

【0047】

なお、上記各トランスユニット100～400においては、ヒータ巻線の端子とマグネットロンへ接続するリード線端子をトランス11側に配置しているが、これらの端子部をプリント基板23に接続した構成としてもよい。即ち、これら端子部をプリント基板23の回路パターンに接続し、このプリント基板23からタブ端子等を介して高圧リード線によりマグネットロンに接続する構成とする。このように、プリント基板23からマグネットロンまでを接続する高圧リード線側の長さを変更することで、マグネットロンへの配線長さをユニットの種類毎に変更する必要がなくなり、トランスユニットの種類と高圧リード線との組合せを調整するといった組立作業の煩雑化を防止できる。さらに、これにより、広さの限られるボビン13側面の部品面を整然と部品配列された面にできる。なお、この場合のプリント基板23に要する高電圧絶縁用の回路パターンは、1つの高電位分だけ

で済み、僅かな増加面積に収めることができる。

【0048】

次に、本実施形態のトランスの変形例を説明する。

図7に示すトランス11は、I型コア21a、U型コア21bからなるコア21に代えて、互いに同一形状に形成された二つのU型コア35a、35bを用いたもので、これらU型コア35a、35bをボビン13の両端側から挿入している。なお、これらU型コア35a、35bのボビン13へ挿入される部分は断面円形に形成されている。

【0049】

この構成によれば、コア35a、35bを互いに同一形状に形成することにより、各コア35a、35bの生産性が向上するとともに、これらの組み付け作業も、双方を区別する必要がなくなるので単純化できる。また、このトランス11では、ボビン13の中心の巻線の巻き付け部分も断面円形にすることができ、これにより、1次巻線15、2次巻線17及びヒータ巻線19の巻き付け作業を、断面角形の場合における周速変化の影響を受けることなく円滑に行うことができる。

【0050】

ここで、前述のトランス11に対する高圧部品の他の取り付け方法について、図8～図10を用いて順次説明する。

図8に示す形態では、1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線19が巻回されるボビン13に、このボビン13とは別体に構成した部品固定板43に高電圧部品を取り付ける構成としている。この部品固定板43には部品保持部の一例としての挟持片25、27が形成され、高電圧部品であるコンデンサ31やダイオード33を固定する。この構成によれば、各巻線の巻線処理の前に部品固定板43へ高圧部品を組み付けて、この部品固定板43をボビン13へ図示しない接合手段により接続し、部品固定板43とボビン13とが一体となった状態で巻線処理を行うことができる。これにより、巻線処理後に各巻線の端部を高電圧部品等のリード線に接続することで容易に巻線の端部処理が行え、作業性を向上できるとともに、トランス自体の取り扱い性を向上できる。

【0051】

次に、図9に示す形態では、ボビン13の側方に取り付けた高電圧部品を覆い、ボビン13に取り付けられる絶縁カバー45を備えた構成としている。この絶縁カバー45をボビン13の側方に取り付けることにより、高電圧部品31, 33が絶縁カバー45の内部に収容されて、外部への露出がなくなる。これにより、ショート等の発生を防止して高い安全性を確保することができる。

【0052】

また、絶縁カバー45は、この他にも高電圧部品を固定する部品保持部を内面に形成して、絶縁カバー45側で高電圧部品を固定する構成としてもよい。なお、絶縁カバー45には高電圧部品の熱を逃すための放熱孔を適宜設けておくことが好ましい。

【0053】

次に、図10に示す形態では、ボビンが、少なくとも1次巻線及び2次巻線を巻回するボビン基体47と、ボビン基体47の一端部に取り付ける側端フランジ部49とからなり、側端フランジ部49に部品保持部を形成した構成としている。更に詳細には、ボビン基体47は、1次巻線と2次巻線とが巻回できるよう、芯部47aとフランジ部47bを有し、側端フランジ部49は、ヒータ巻線を巻回するためのスペースが内側フランジ49a及び外側フランジ49bにより形成され、外側フランジ49bの外側面には、高電圧部品を固定する部品保持部の一例としての挟持片25, 27が形成されている。そして、ボビン基体47と側端フランジ部49とは図示しない接合手段により接続され、一体化される。

【0054】

この構成によれば、ボビン基体47の各巻線の巻線処理の前に側端フランジ部49へ高圧部品を組み付けるとともにヒータ巻線を取り付けて、この側端フランジ部49をボビン基体47へ接続し、ボビン基体47と側端フランジ部49とが一体となった状態で1次巻線と2次巻線の巻線処理を行うことができる。これにより、巻線処理後に各巻線の端部を高電圧部品等のリード線に接続することで容易に巻線の端部処理が行え、作業性を向上できるとともに、トランス自体の取り扱い性を向上できる。

【0055】

このように、部品保持部がボビン基体47とは別体の部材上に形成されているため、部品の取り付け作業が煩雑とならず、作業の簡略化が図られる。また、部品の自動組立も容易となり、組立コストを低減することができる。

【0056】

図11乃至図14は、本発明に係るトランスユニットの更に別の実施の形態を示したものである。

この実施の形態のトランスユニット500で使用しているトランス11は、U字状の一対のコア35a, 35bをボビン13の両端側から挿入したもので、ボビン13の外側を回るコアがプリント基板23から一定距離離れたボビンの側方位置となる形態で、プリント基板23に取り付けられている。

【0057】

本実施の形態のトランス11も、ボビン13の中心軸がプリント基板23と平行になるため、1次巻線15、2次巻線17、ヒータ巻線19はプリント基板23に対して縦型の配置となる。

ボビン13の二次巻線17、ヒータ巻線19には、図12に示すように、2次巻線17からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路93を構成する高電圧部品のリード線を挟持する部品保持部として、挟持片26, 28が突設されている。

各挟持片26, 28は、先端にリード線が緊密嵌合する係合溝を形成したもので、挟持片26はダイオード33の保持用、挟持片28はコンデンサ31の保持用である。

【0058】

本実施の形態のトランスユニット500の回路は、図13に示す構成である。

商用電源74は、ダイオードブリッジ等の整流回路75によって全波整流され、インバータ76によって高周波電圧に変換されてトランス11の1次巻線15に印加される。これにより、トランス11の2次巻線17に数kVの高周波の高電圧が発生する。そして、この高周波高電圧は、コンデンサ31やダイオード33からなる倍電圧整流回路93によって整流される。これにより、マイクロ波發

生器であるマグネットロン82に高電圧が印加される。また、トランス11のヒータ巻線19は、マグネットロン82のフィラメント84に接続され、フィラメント84を加熱する。そして、マグネットロン82は、フィラメント84の加熱と高電圧の印加によりマイクロ波を発振する。

【0059】

本実施の形態の場合、部品保持部上に配置される高電圧部品としてのコンデンサ31及びダイオード33は、2次巻線17やヒータ巻線19に接続されるリード線Lに、中継端子51がスポット溶接等によって接合されている。

この中継端子51は、例えばリン青銅板のような金属板によって形成されたもので、図14（a）に示すように、巻線Mを巻き付け接続するフック状の先端部51aと、高電圧部品のリード線Lに接合される基端部51b及び、先端部51aに対向する可撓部51cとからなる。

そして、2次巻線17の接続端部及びヒータ巻線19の接続端部は、いずれもボビン13上に突設したポスト22を経由して、中継端子51に接続している。

【0060】

二次巻線17、ヒータ巻線19が半田付け可能な場合、中継端子51を利用して半田付けを行う。また、半田付け不能の場合は、図14（b）のように中継端子51の互いに対向する部位51a、51cを近づけるように圧接しながら大電流を加えることでヒュージングが可能となる。

このように、巻線17、19をポスト22に一旦保持させることで、半田付けの場合は近年の鉛フリー化に対応した高温半田による銅くわれによる巻線17、19の脆弱化を解消し、また非半田付け巻線の場合はヒュージング等の溶接時のストレスによる脆弱化に対し応力をポスト22で受けて、中継端子51部のストレスを最小限に抑えることが可能である。

【0061】

図12において示した中継端子51による巻線接続箇所①～④は、図13の回路図上での接続部①～④に対応している。

即ち、接続部①は2次巻線17の一方の接続端部と一対のコンデンサ31間との接続部、接続部②は2次巻線17の他方の接続端部と一対のダイオード33間

との接続部である。

また、接続部③はヒータ巻線19の一方のリードとダイオード33のアノードのリードLとの接続部、接続部④はヒータ巻線19の他方のリードとコンデンサ31のリードLとの接続部である。

【0062】

一般に、2次巻線17やヒータ巻線19に使用されている導体素線は、非常に細いため、トランス11をプリント基板23に組み付ける際に、組付け時の操作力による部品保持部の振れ・ガタつき等、及び輸送時の振動等で2次巻線17やヒータ巻線19の接続端部に一定以上の張力が作用すると、切斷してしまう虞がある。

しかし、このトランスユニット500では、組付け時の操作力によって部品保持部に振れ・ガタつき等が発生し、その振れ・ガタつきによって2次巻線17の接続端部が接続されている高電圧部品31, 33が変位したとしても、その変位はポスト22と中継端子51との間のゆとり分で吸収し、2次巻線17やヒータ巻線19の接続部に一定以上の張力が作用することを防止するため、2次巻線17やヒータ巻線19が切斷されることなく、トランス11を基板に組み付ける際の取り扱い性や輸送時の信頼性が向上する。

【0063】

また、本実施の形態では、図11及び図12に示すように、部品保持部上の高電圧部品のリード線相互の電気接続は、直接ではなく、板状の接続端子53を介して行っている。

図示例では、一対のダイオード33, 33相互を直列に接続する箇所で、板状の接続端子53を使用している。

この接続端子53は、導電性は元より放熱性（熱伝導性）に優れた特性を持つ金属板が好ましく、例えば、リン青銅板等を使用することができる。

【0064】

係る接続端子53は、高電圧部品のリード線に対して広い放熱面を有していて、放熱性に優れるため、各高電圧部品の発熱を効率よく周囲雰囲気中に放熱して、各高電圧部品の昇温を抑えると同時に、部品の熱膨張に起因して接続部に発生

する応力を押さえて、各高電圧部品の動作安定性の向上及び接続部の寿命向上を図ることができる。

【0065】

また、本実施の形態では、トランス11に組み込まれたヒータ巻線19に接続される倍電圧整流回路93のダイオード33とコンデンサ31は、図13の③、④に示すように、直列接続されたダイオード33のリード端子をヒータ巻線19の一方のリードに、直列接続されたコンデンサ31のリード端子をヒータ巻線19の他方のリードに、それぞれ個別にヒータ巻線19に接続している。

なお、それぞれのリード端子と巻線との接続には、中継端子51を使用していることは、前述の通りである。

【0066】

なお、上記実施の形態では、2次巻線17やヒータ巻線19を中継端子51を介して高電圧部品のリード線Lに接合するとしたが、図15に示すように、中継端子を省略し、2次巻線17やヒータ巻線19をボビン上に突設したポスト22を経由して高電圧部品のリード線Lに半田付けして直接的に接合する構成とすることもできる。

このように構成しても、ポスト22とリード線Lとの間に掛け渡される巻線17、19のゆとり分で、高電圧部品のリード線Lの変位を吸収することができ、巻線17、19の切断を防止することができる。

また、巻線17、19をポスト22に一旦保持させることにより、鉛フリー化に対応した高温半田による巻線17、19の脆弱化を解消できる。

【0067】

倍電圧整流回路93のダイオード33とコンデンサ31をトランスに組み込まれたヒータ巻線19に接続する場合、これらのダイオードとコンデンサとの接続部を、図17の回路図に示したように単一のジャンパ線でヒータ巻線の一方のリードに接続することが一般的であるが、このような接続構造では、ヒータ巻線の他方のリードを配索経路上に支えておくために、ボビン13上でダミー端子の使用が不可欠になる。

しかし、上記のように、ダイオード33のリード端子をヒータ巻線19の一方

のリードに、コンデンサ31のリード端子をヒータ巻線19の他方のリードに、それぞれ個別に接続する構成にすると、これらのダイオード33やコンデンサ31との接続によってヒータ巻線19の一対のリードを配索経路上に安定して支えることができ、ボビン13上でダミー端子の使用を省略することができる。このダミー端子の省略できる理由は、倍電圧整流回路93で得られる電圧は、ヒータ巻線19の両端に発生する電圧の100～500倍であるため、見かけ上図17で示される回路と同様の動きをするからである。

【0068】

また、本実施の形態では、部品保持部上の倍電圧整流回路93をプリント基板23上のアース接点24に接続するアース接続端子55は、導電性とバネ性に優れた金属線材を所定形状の成形したので、倍電圧整流回路93を構成する高電圧部品のリード線L（本例では、ダイオード33のカソード）に接続されるリード接続部55aと、基板上のアース接点24に接続される基板接続部55bとを備えている。

また、アース接続端子55は、これらのリード接続部55aと基板接続部55bとの間に、トランス11のコア35bの外面に弹性接触してコア35bとの導通を実現するコア接続部55cが一体形成されている。

【0069】

アース接続に上記アース接続端子55を使用すると、1本のアース接続端子55が、倍電圧整流回路93のアース接続とコア35bのアース接続とを兼用するため、それぞれ個別にアース接続する場合と比較すると、アース接続端子55の使用数量を減らすと同時に、アース接続の作業工程を減らすことができ、トランスユニットの生産性の向上と、部品削減によるコストの低減を図ることができる。

また、このアース接続端子55は、トランス11の耐圧試験後に取り付けることで、ダイオード33を実装したままトランス11の耐圧試験を実施することができる。

【0070】

なお、上記各実施形態では、ボビン13の側面に部品保持部を形成し、この部

品保持部に高電圧部品を保持させる構造としたが、高電圧部品の保持場所は、プリント基板23への実装側を除くトランス11の外周部位であれば、ボビン13の側面に限らず、他のどの位置であってもよい。

また、ボビン13とは別体に構成した部品固定板上に部品保持部を形成し、ボビン13と一体化することも可能である。

【0071】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のトランス及びそれを備えたトランスユニットによれば、プリント基板への実装側を除く外周部位に、部品を保持する部品保持部を備えているので、この部品保持部に高電圧部品を保持させることにより、プリント基板への高電圧部品の実装をなくすことができる。従って、トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板を小さくでき、トランスユニットの小型化を図ることができる。これにより、コンパクト化及び高機能化が要求されている、高周波加熱装置に用いて好適なトランスユニットとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のトランスの構造を説明するトランスの断面図及び側面図である。

【図2】

トランスの構造を説明するトランスの斜視図である。

【図3】

トランスが実装されたトランスユニットの構造を説明するトランスユニットの斜視図である。

【図4】

トランスのI型コアをプリント基板に対して垂直に配置し且つ高電圧部品を上方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

【図5】

トランスのI型コアをプリント基板に対して平行に配置し且つU型コアをトランスの側方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

【図6】トランスのI型コアをプリント基板に対して垂直に配置し且つ高電圧部品を下方に配置したトランスユニットを示す斜視図である。

【図7】

他の構造のトランスを示すトランスの断面図及び側面図である。

【図8】

ボビンとは別体の部品固定板に部品保持部を形成した構成を示す説明図である

。

【図9】

部品保持部を覆う絶縁カバーを取り付ける様子を示す説明図である。

【図10】ボビンをボビン基体とフランジ部に分解して、フランジ部に部品保持部を形成した構成を示す説明図である。

【図11】

本発明に係るトランスユニットの他の実施の形態の斜視図である。

【図12】

図11のA矢視図である。

【図13】

図11に示したトランスユニットの回路図である。

【図14】

図11のB部の拡大斜視図で、(a)は巻線Mを半田付けする場合、(b)は巻線Mをヒュージング溶接する場合の図である。

【図15】

図14のB部の拡大斜視図で示す変更例で、トランスの2次巻線をボビン上に突設したポストを介して高電圧部品のリード線に直接的に接続した図である。

【図16】

高周波加熱装置に設置される従来のトランスユニットを示すトランスユニットの斜視図である。

【図17】

トランスユニットの回路構成を説明する回路図である。

【図18】

トランスユニットに実装されたトランスの構造を示す概略断面図である。

【図 19】

トランスの構造を示す下面側から覗た斜視図である。

【図 20】

トランスが実装されるプリント基板の回路パターンを説明するプリント基板の裏面図である。

【図 21】

他の従来例を説明するトランスユニットの斜視図である。

【符号の説明】

- 1 1 トランス
- 1 3 ボビン
- 1 5 1次巻線
- 1 7 2次巻線
- 1 9 ヒータ巻線
- 2 1 コア
- 2 2 ポスト
- 2 3 プリント基板
- 2 4 アース接点
- 2 5, 2 6, 2 7, 2 8 挟持片（部品保持部）
- 3 1 コンデンサ（高電圧部品）
- 3 3 ダイオード（高電圧部品）
- 3 5 a, 3 5 b コア
- 4 3 部品固定板
- 4 4 部品固定板
- 4 5 絶縁カバー
- 4 7 ボビン基体
- 4 9 側端フランジ部
- 5 1 中継端子
- 5 1 c 可撓部

53 板状の接続端子

55 アース接続端子

55c コア接続部

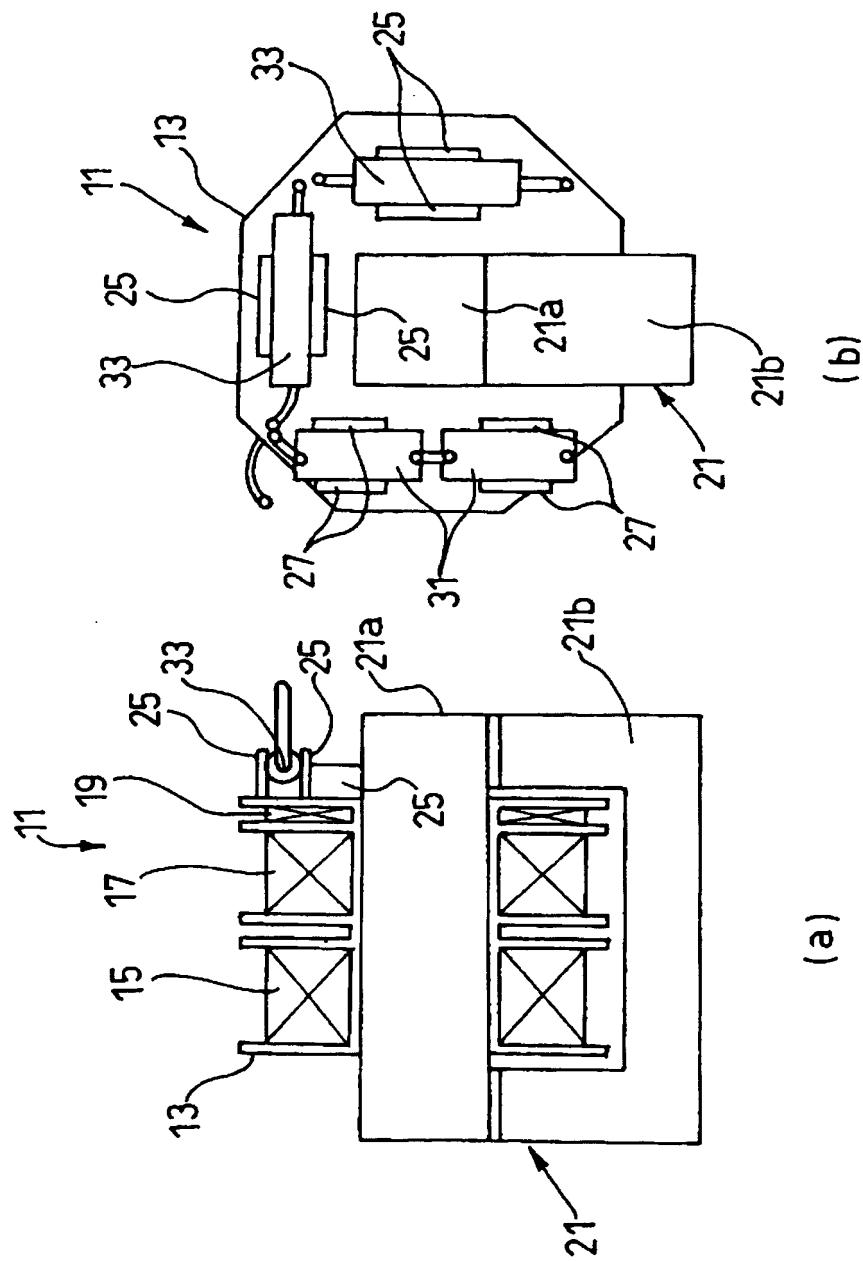
93 倍電圧整流回路

100, 200, 300, 400, 500 トランスユニット

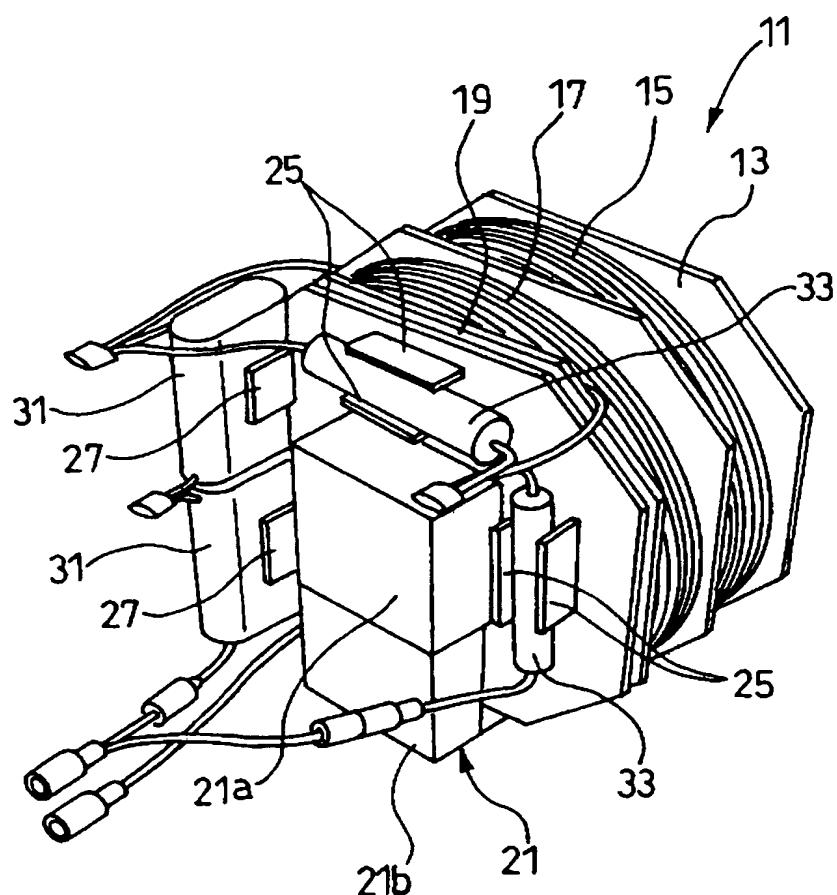
【書類名】

図面

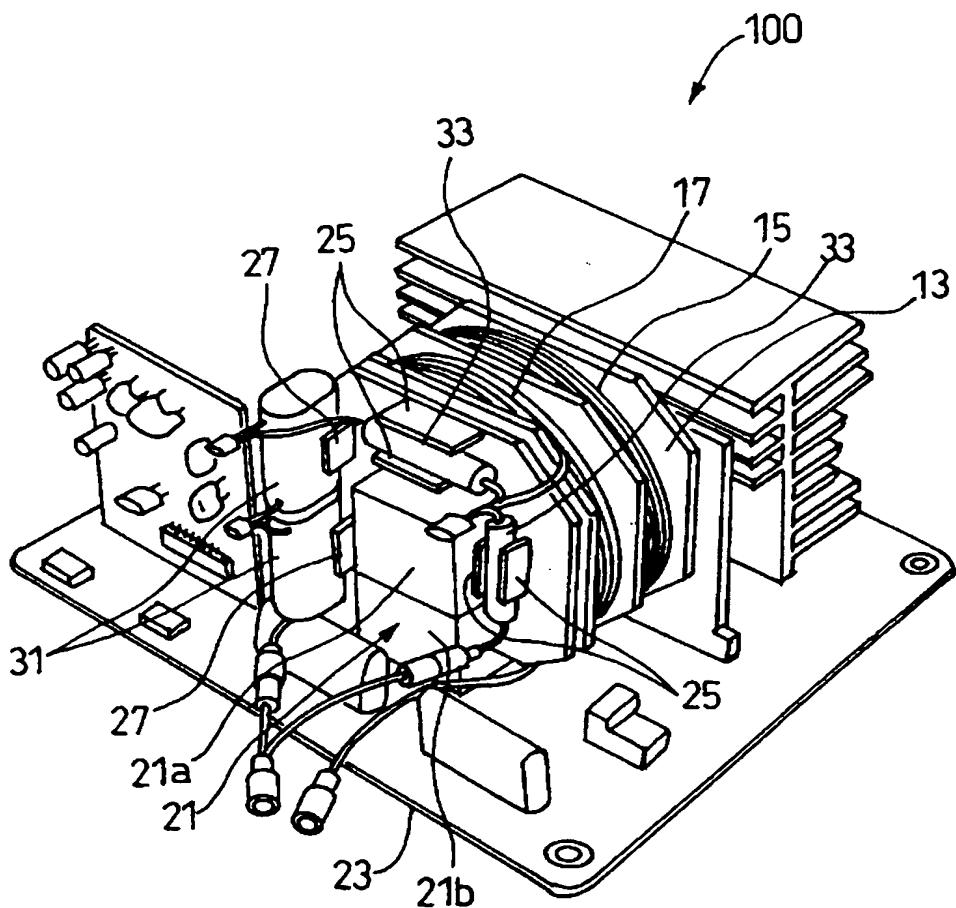
【図 1】



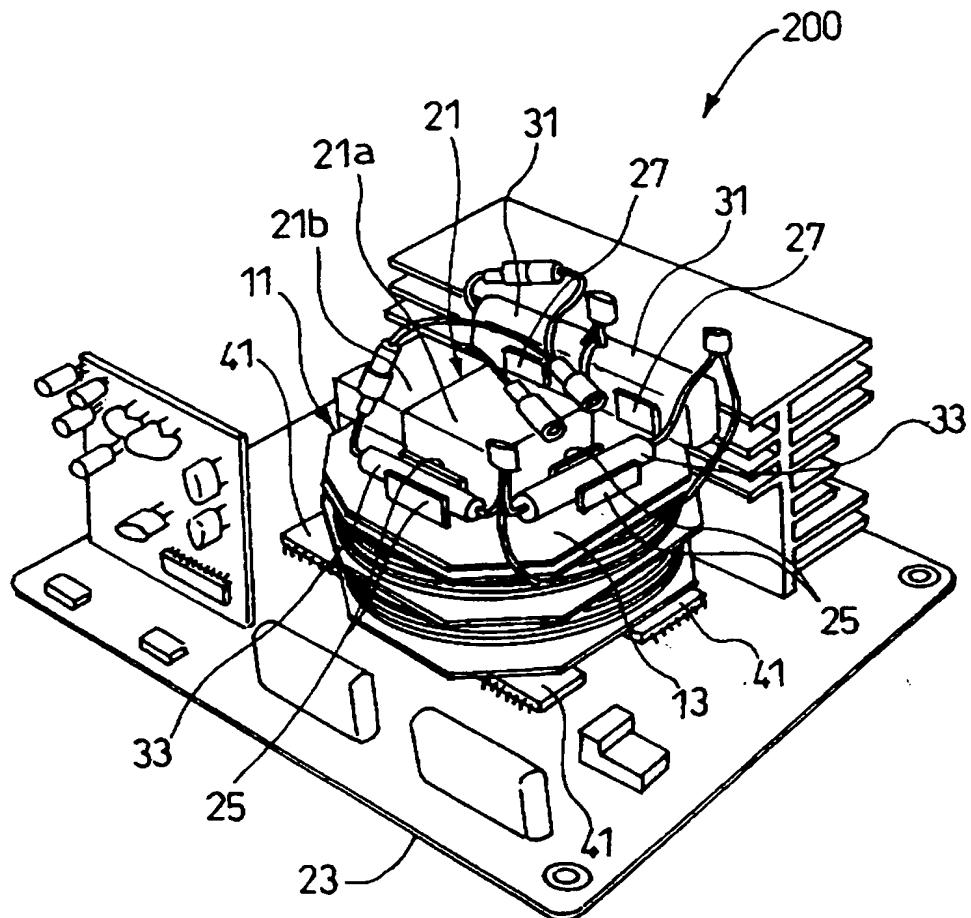
【図2】



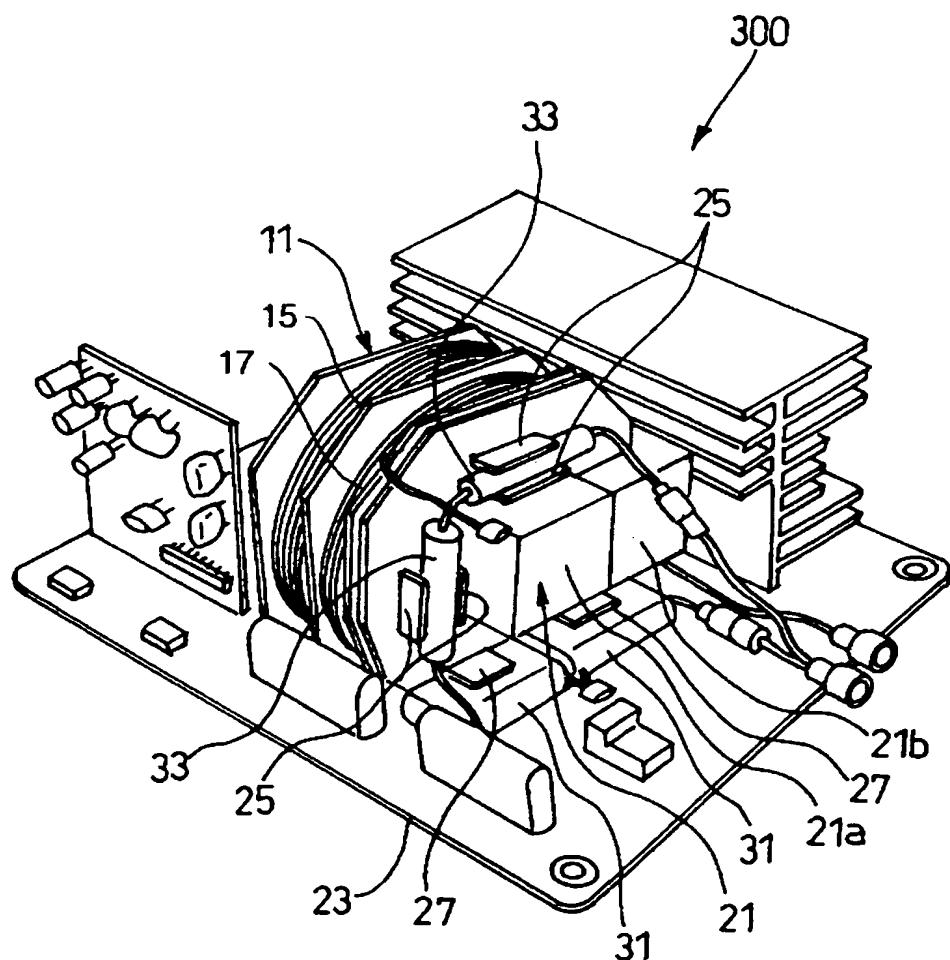
【図3】



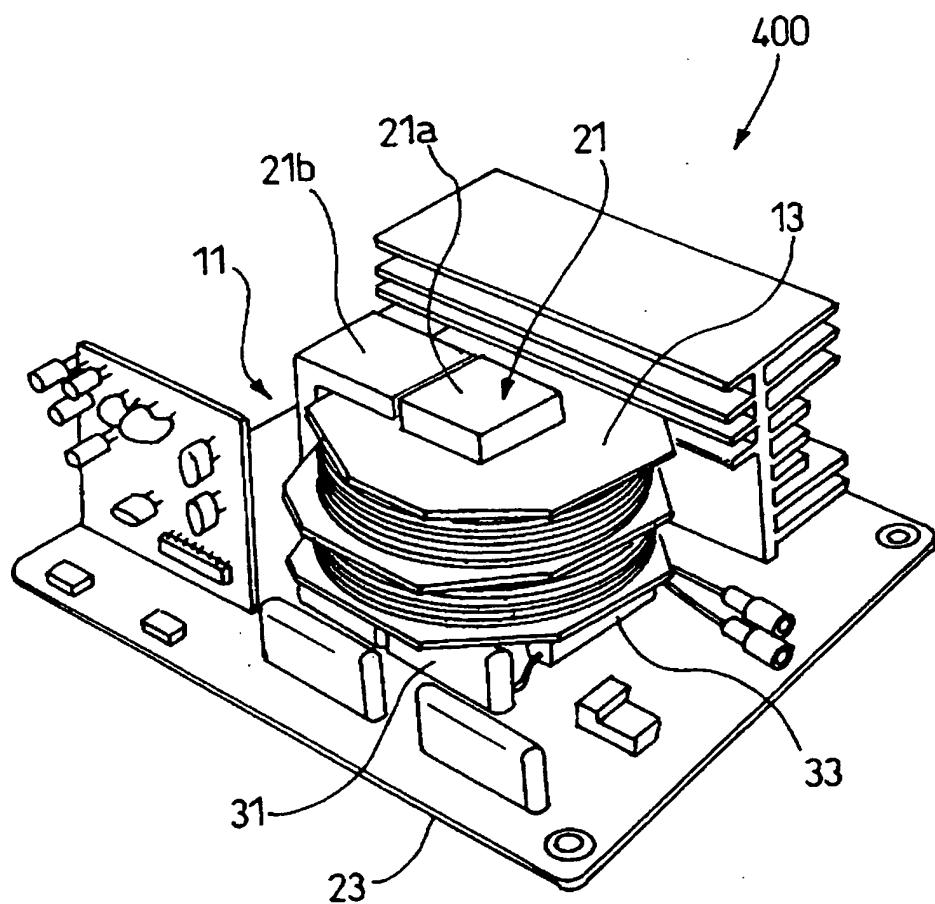
【図4】



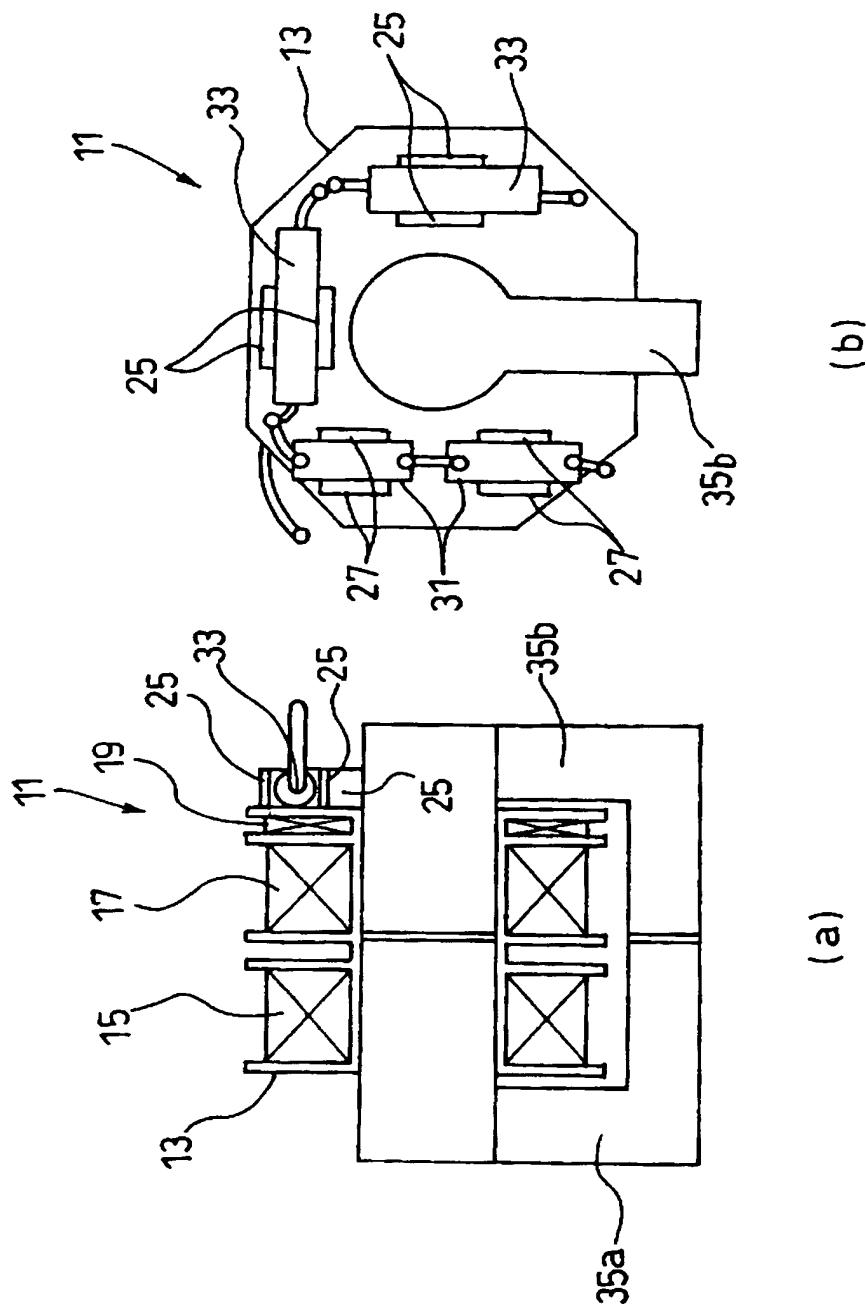
【図5】



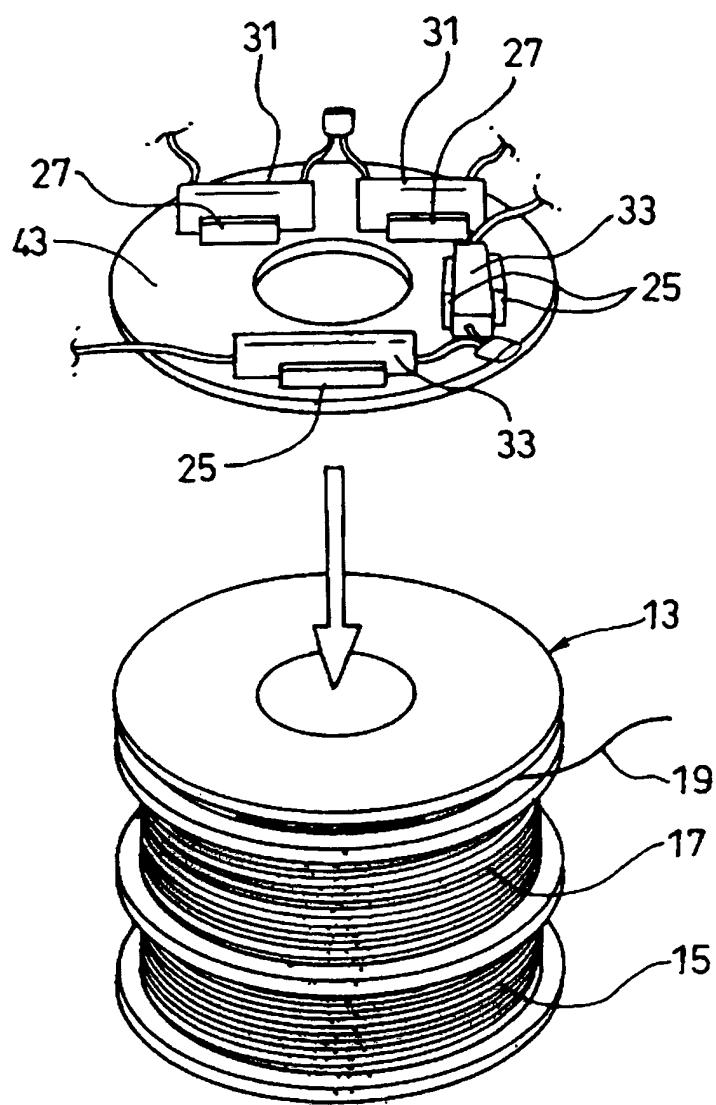
【図 6】



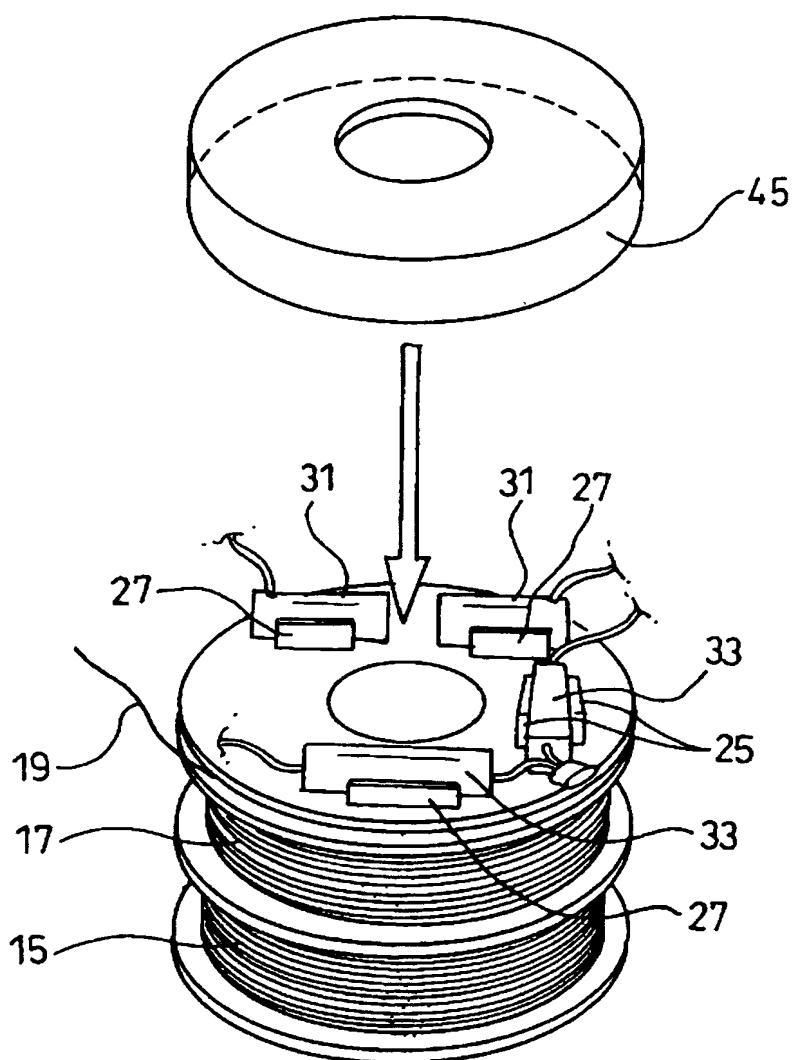
【図 7】



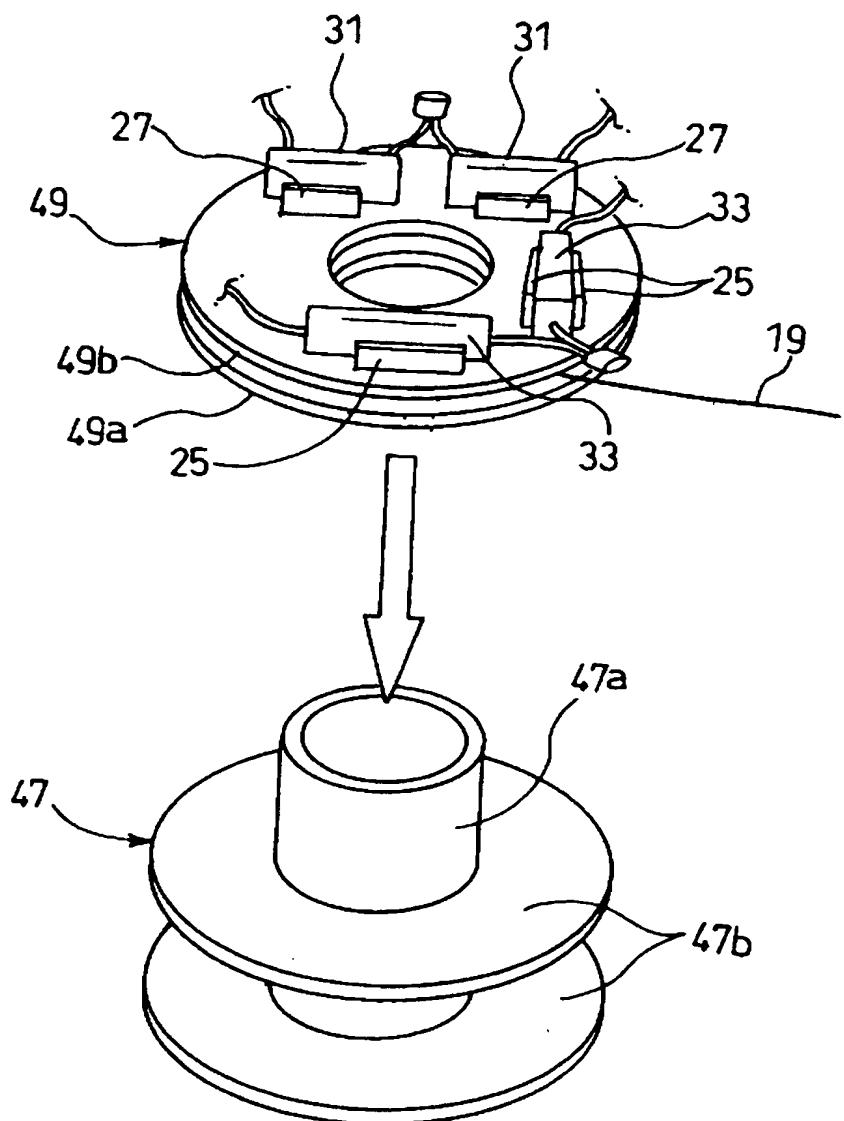
【図8】



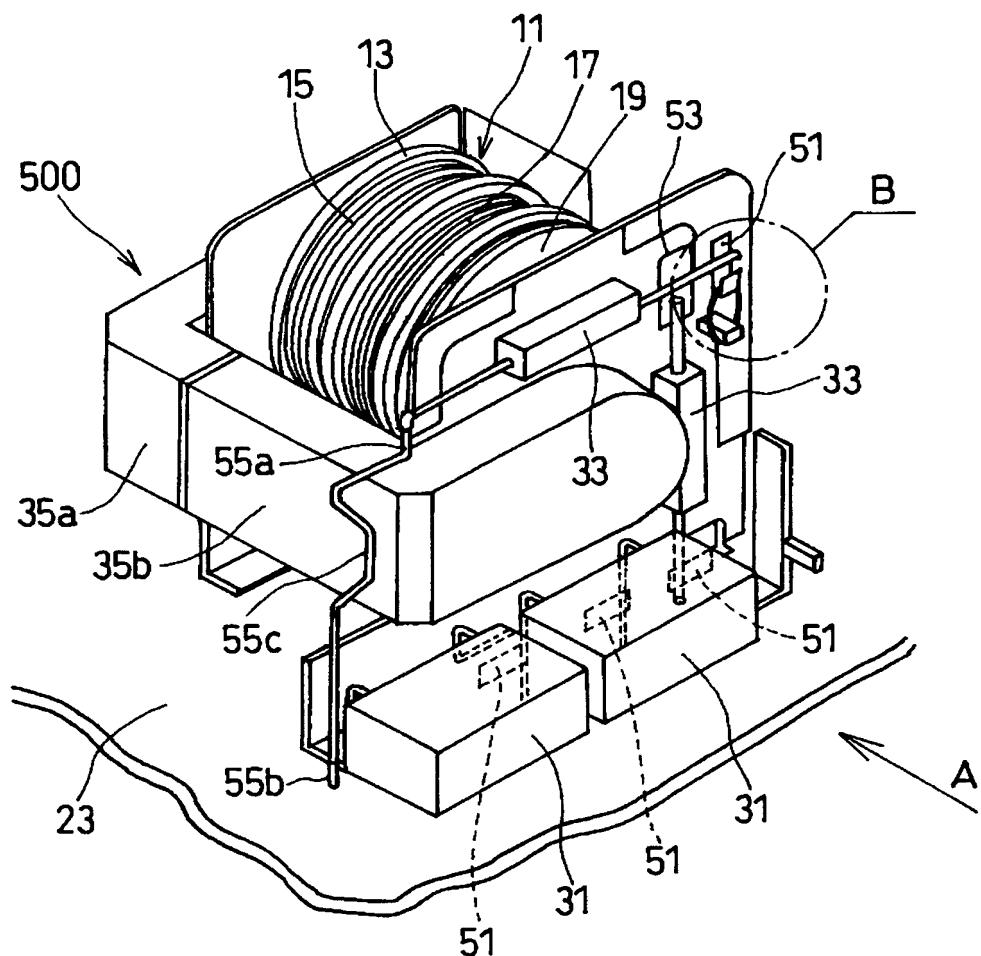
【図9】



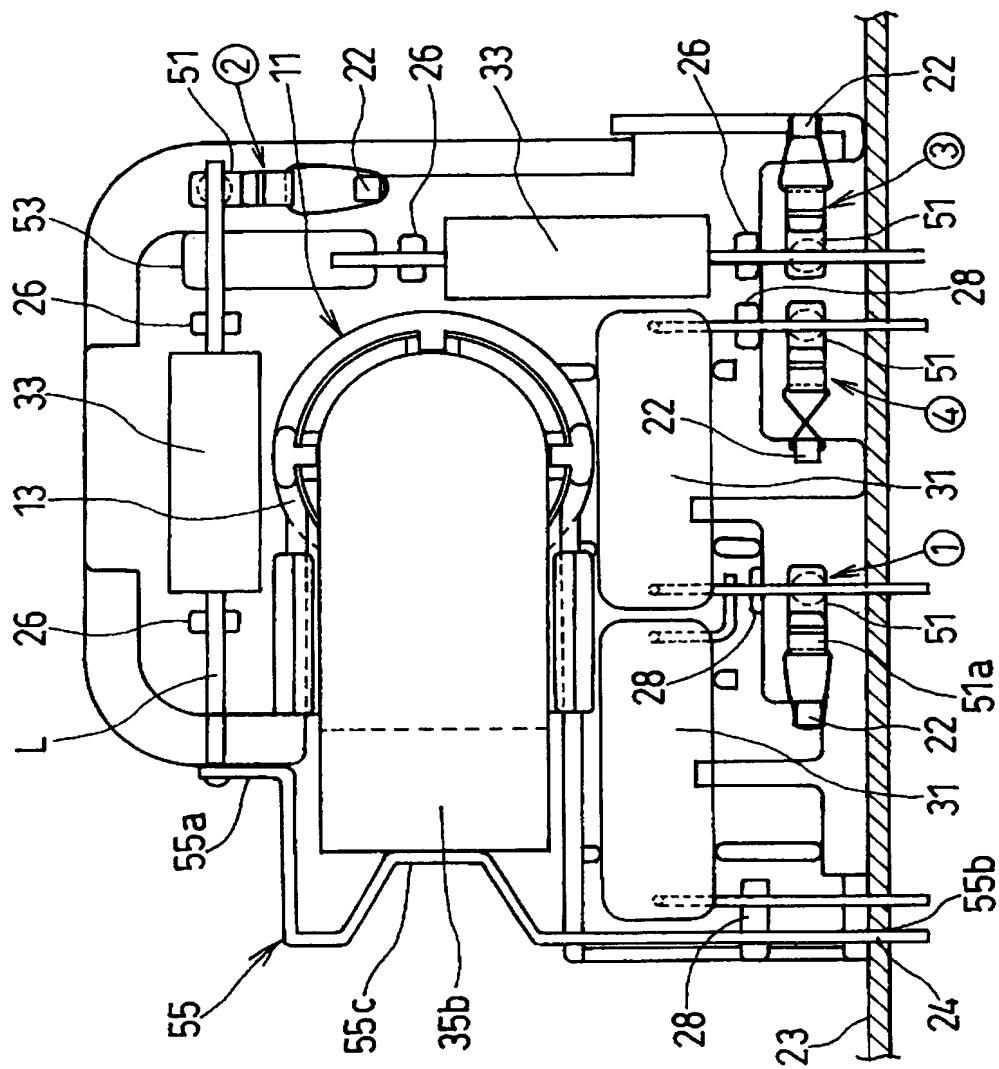
【図10】



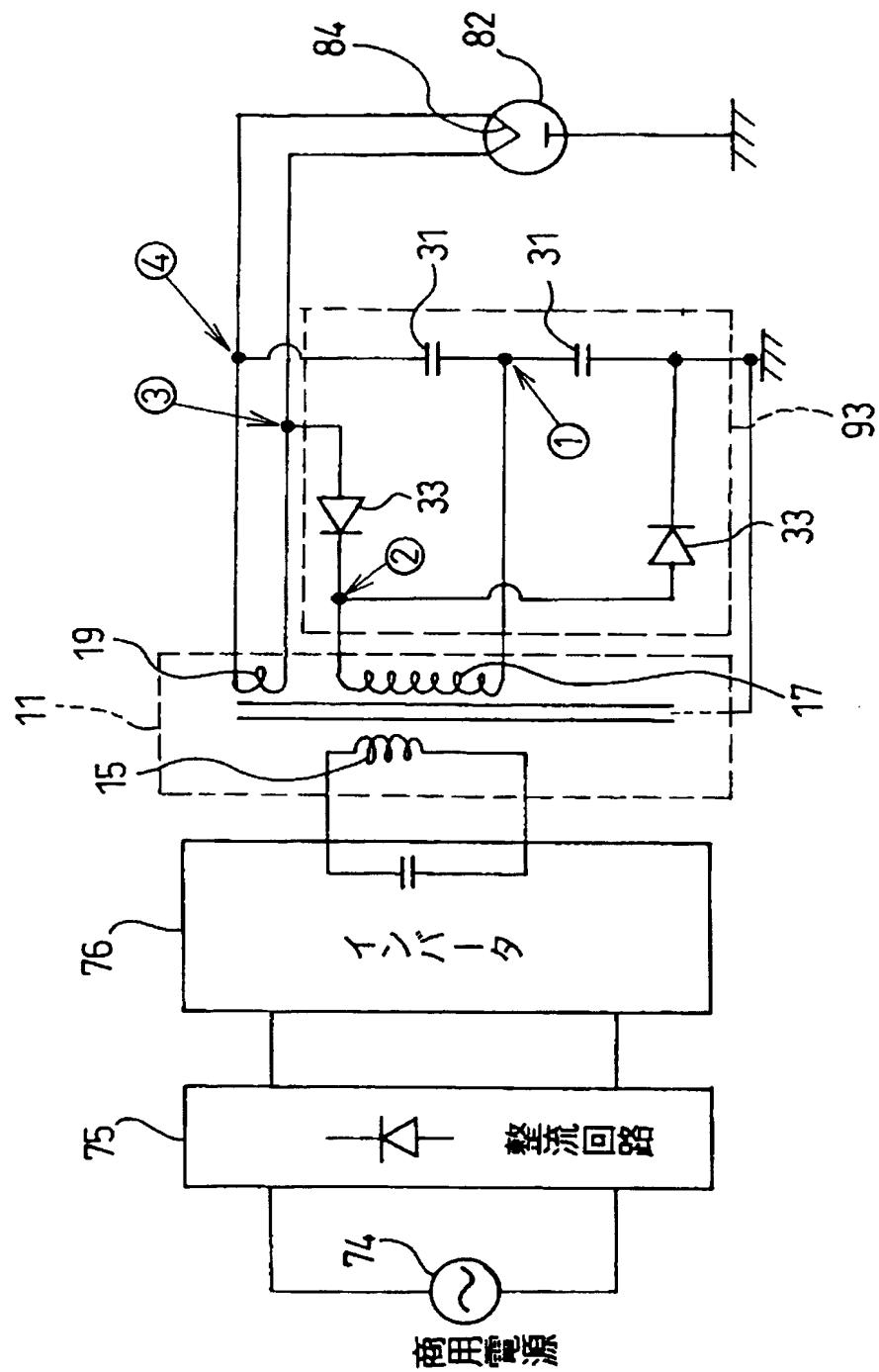
【図11】



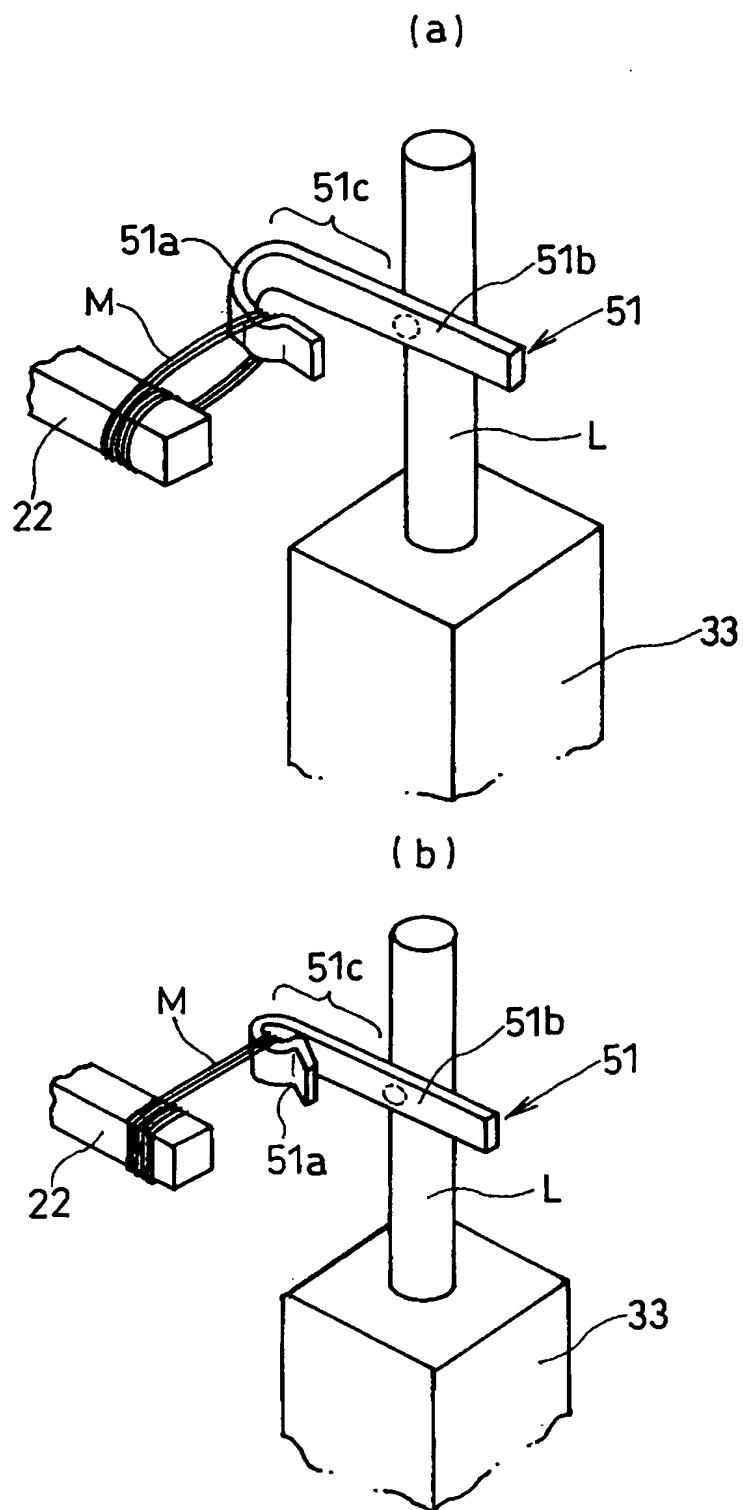
【図12】



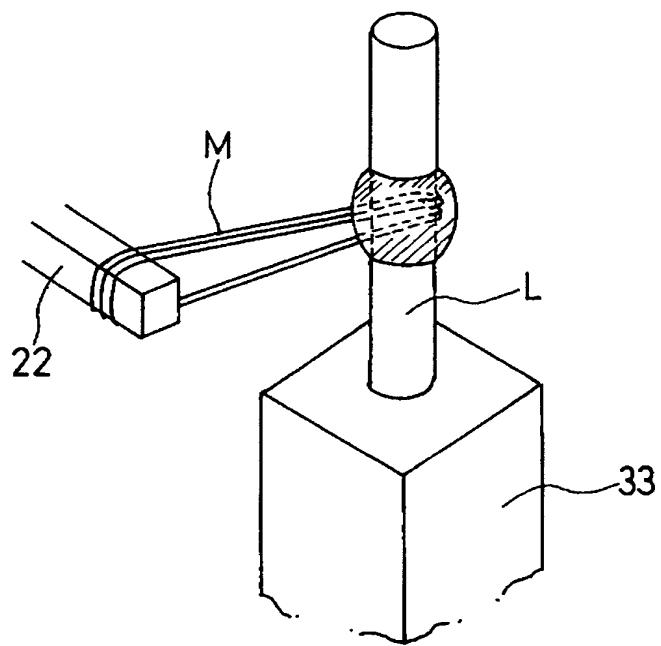
【図13】



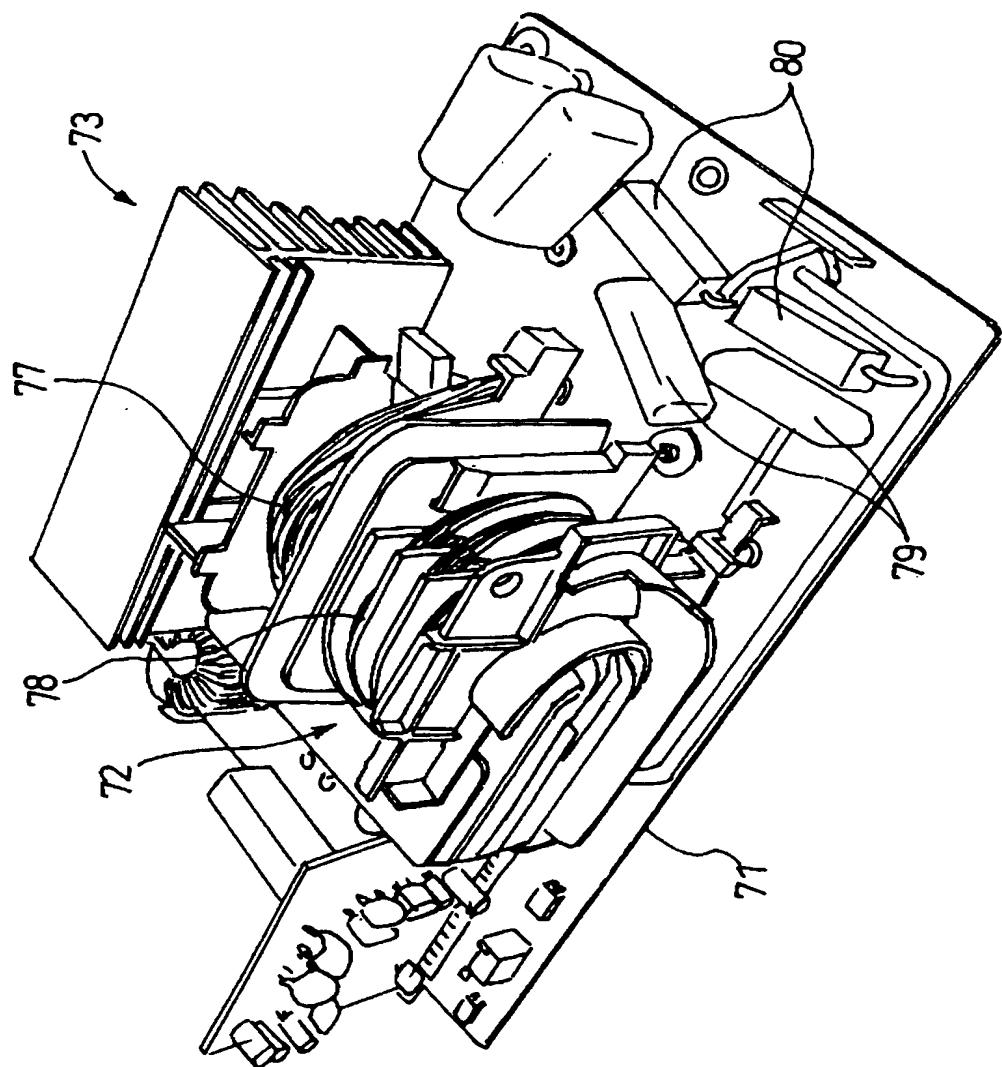
【図14】



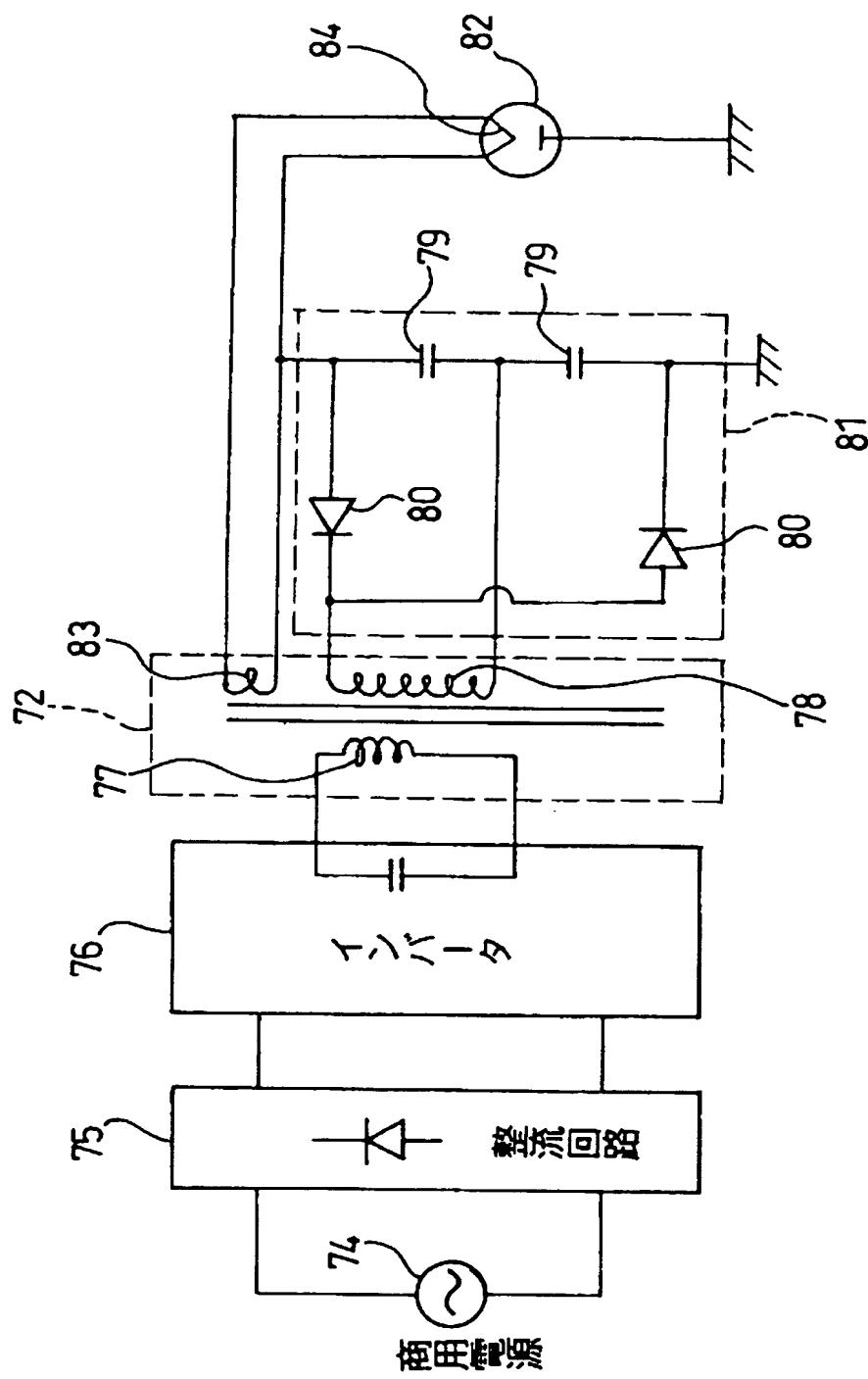
【図15】



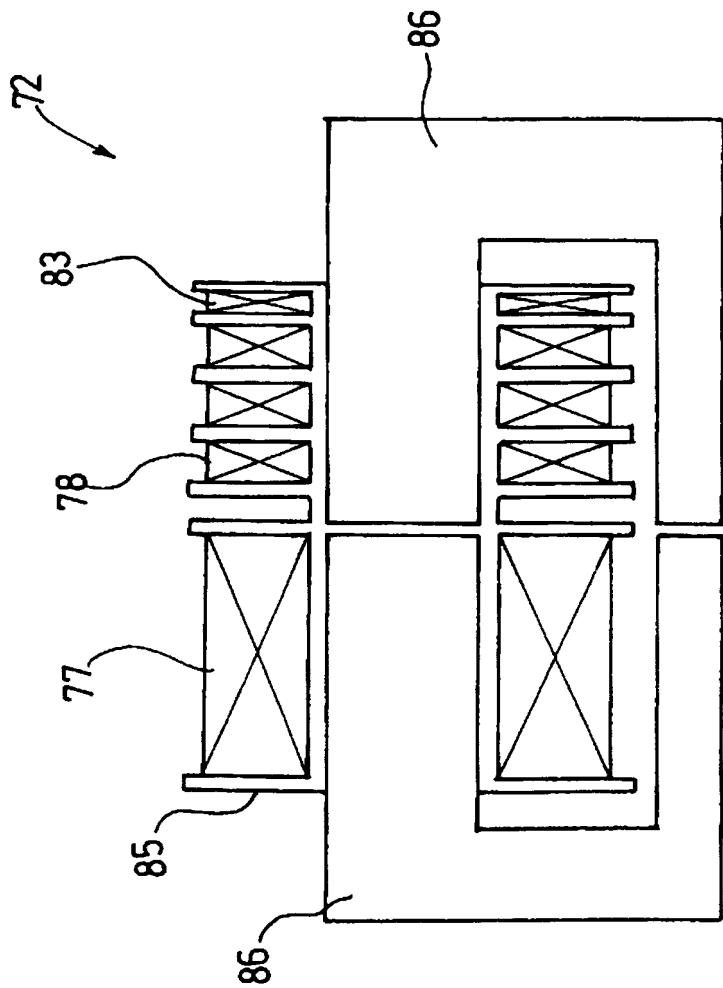
【図16】



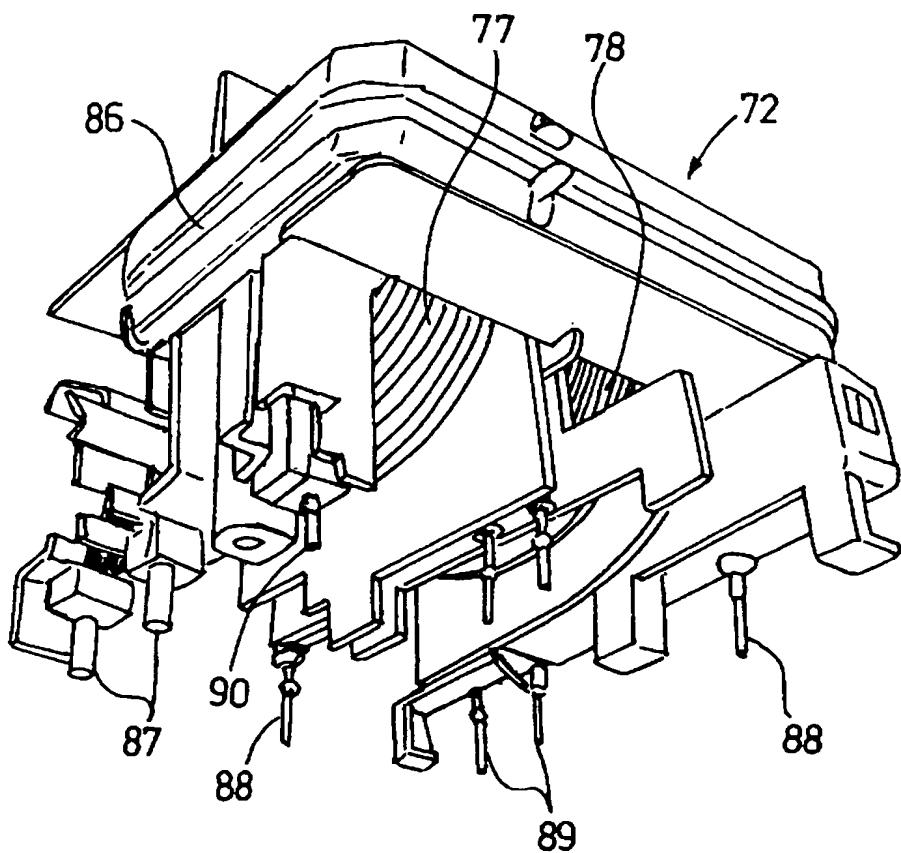
【図17】



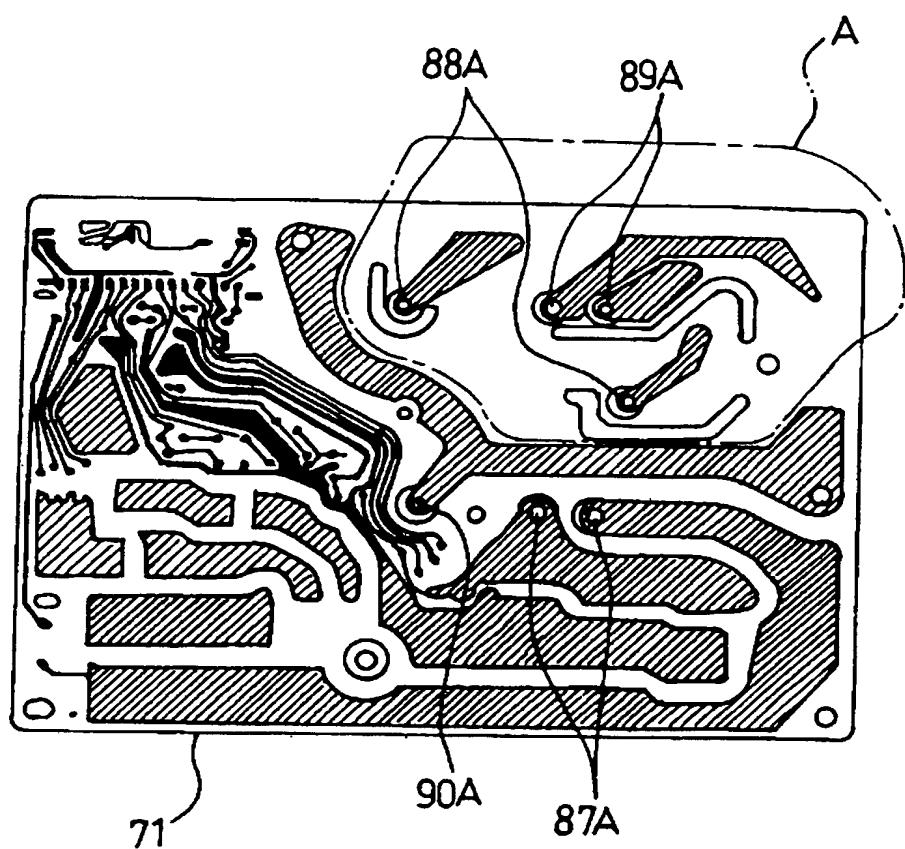
【図18】



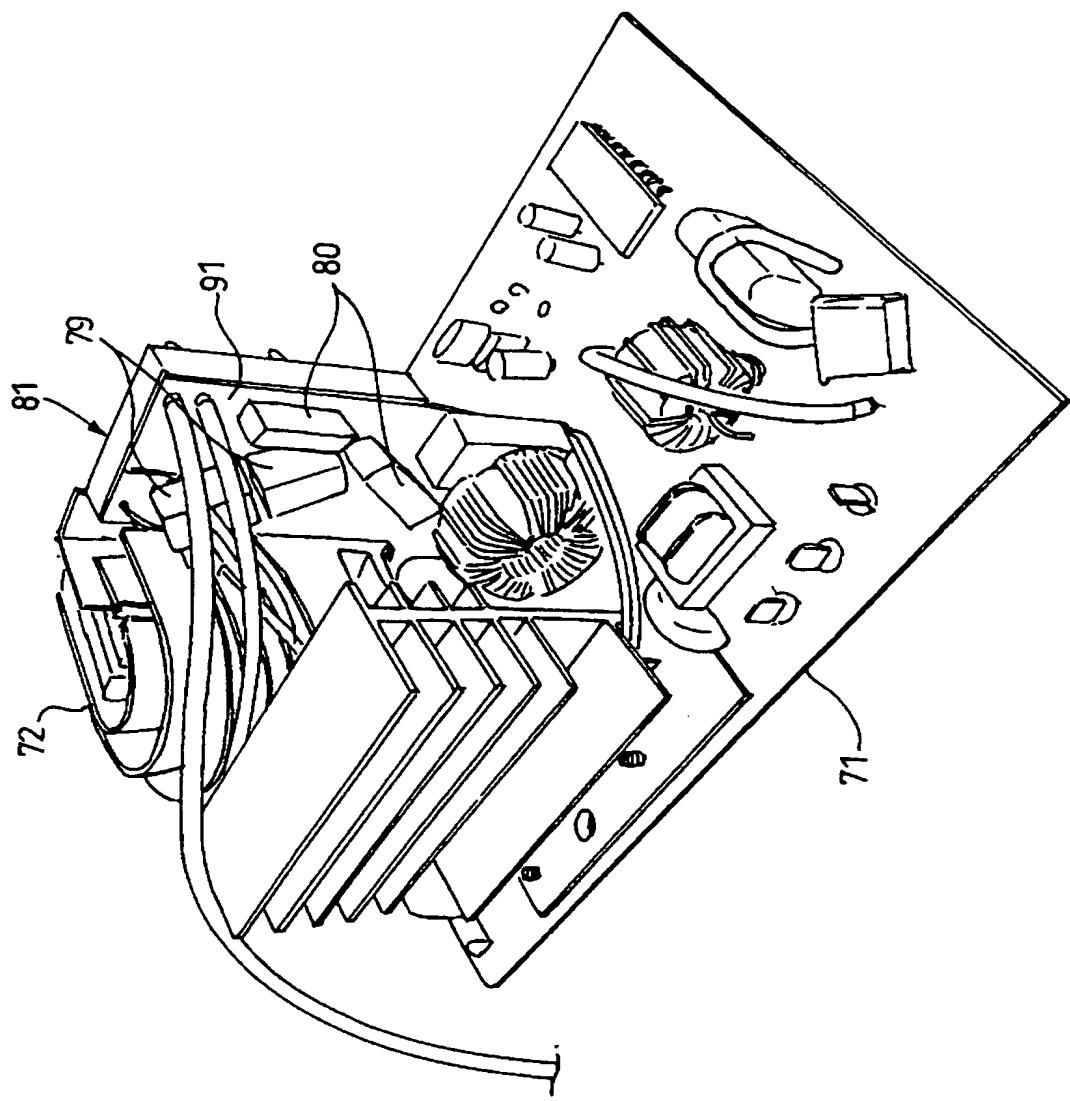
【図19】



【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 トランスの性能を犠牲にすることなく、しかもコストアップを招くことなく、プリント基板における占有スペースを小さくして省スペース化を図り、ユニットの小型化を図る。

【解決手段】 少なくとも1次巻線15、2次巻線17が巻回されたボビン13とコア21とからトランス11を構成し、ボビン13の側面に、2次巻線15からの高周波高電圧を整流する倍電圧整流回路を構成するコンデンサ31やダイオード33等の高電圧部品を保持する部品保持部を形成した。

【選択図】 図2

特願2003-076138

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社